

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102008901657757A1

Publication Date

20100308

Applicant

EMERSON APPLIANCE MOTORS EUROPE S.R.L. ORA ASKOLL P&C S.R.L.

Title

POMPA ELETTRICA SINCRONA MONODIREZIONALE, PARTICOLARMENTE
PER APPARECCHI ELETTRODOMESTICI.

DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE INDUSTRIALE DAL TITOLO:

"Pompa elettrica sincrona monodirezionale, particolarmente per apparecchi elettrodomestici"

Di: Emerson Appliance Motors Europe S.r.l., nazionalità italiana, via Vittime del Vajont 29/31/33, I-10024 Moncalieri (Torino)

Inventore designato: Giorgio COLMANET

Depositata il: 8 settembre 2008

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda una pompa centrifuga, particolarmente per l'impiego in apparecchi elettrodomestici.

Più specificamente l'invenzione ha per oggetto una pompa centrifuga del tipo comprendente

un involucro di supporto in cui sono definite una camera di pompaggio ed una camera di azionamento;

un motore elettrico sincrono in corrente alternata, includente un rotore a magneti permanenti montato girevole nella camera di azionamento e il cui albero si estende in modo girevole nella camera di pompaggio; e

una girante a palette presentante un corpo centrale che è accoppiabile a rotazione con un'e-

stremità di detto albero con un gioco angolare atto a consentire l'avviamento a rotazione del motore.

Pompe centrifughe con motore elettrico sincrono di tale tipo sono descritte ad esempio nella domanda di brevetto europeo EP0207430 e nel brevetto europeo EP1396641B1.

Tali pompe centrifughe con motore elettrico sincrono non sono in generale di tipo monodirezionale, ovvero suscettibili di ruotare in un medesimo verso prefissato. Di conseguenza, il condotto di uscita della camera di pompaggio non viene realizzato tangenziale, bensì radiale; inoltre le pale della girante sono in generale piatte e radiali. Ciò comporta una perdita di efficienza.

Sono già state proposte soluzioni per rendere monodirezionale una pompa elettrica sincrona. Una soluzione è descritta ad esempio nella domanda di brevetto internazionale WO2005/106253 a nome della stessa Richiedente.

Uno scopo della presente invenzione è di proporre una nuova pompa centrifuga con motore elettrico sincrono, con funzionamento unidirezionale.

Questo ed altri scopi vengono realizzati secondo l'invenzione con una pompa del tipo inizialmente definito, caratterizzata dal fatto che essa

comprende inoltre

un mozzo girevole solidale con una parte rotante della pompa, e

una girante di controllo o contro-rotore, montata girevole rispetto al mozzo in detto involucro, intorno ad un asse eccentrico, parallelo e distanziato da quello di detto albero;

il mozzo e la girante di controllo presentando rispettive formazioni suscettibili di impegnarsi fra loro quando il motore si avvia in rotazione in un verso prefissato, per realizzare il trascinamento della girante di controllo in una prima configurazione o disposizione relativa in cui detta girante di controllo non interferisce con la rotazione;

la disposizione essendo tale per cui quando il motore si avvia in rotazione nel verso opposto a detto verso prefissato, la girante di controllo ruota relativamente al mozzo intorno a detto asse eccentrico, assumendo una configurazione o disposizione relativa in cui sporge radialmente in misura progressivamente crescente rispetto all'asse dell'albero del motore, sino a quando interferisce con una parete di detto involucro e blocca la rotazione del rotore in detto verso opposto, consentendo la successiva inversione della rotazione del rotore e

di detta girante a palette.

In un primo modo di realizzazione il suddetto mozzo è solidale a rotazione con la girante a palette, mentre in un secondo modo di realizzazione il mozzo è solidale a rotazione con il rotore.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una vista prospettica parziale di una pompa centrifuga secondo la presente invenzione;

la figura 2 è una vista parziale sezionata secondo la linea II-II della figura 1;

le figure 3 e 4 sono una vista in sezione assiale e, rispettivamente, una vista dall'alto di un mozzo della pompa secondo le figure precedenti;

le figure 5 e 6 sono una vista in sezione assiale e, rispettivamente, una vista in pianta dall'alto di una girante di controllo o contro-rotore della pompa secondo le figure precedenti;

le figure da 7 a 9 sono tre viste parziali in pianta dall'alto della pompa secondo le figure precedenti, in tre diverse configurazioni operative;

la figura 10 è una vista parziale in sezione assiale di un'altra pompa secondo l'invenzione;

la figura 11 è una vista in pianta del rotore della pompa della figura 10;

la figura 12 è una vista sezionata della girante di controllo o contro-rotore per la pompa secondo la figura 10;

la figura 13 è una vista prospettica parziale esplosa della pompa secondo la figura 10, e

le figure 14 e 15 sono due viste parziali in sezione trasversale della pompa secondo la figura 10 in due diverse condizioni operative.

Nella figura 1 una pompa centrifuga secondo l'invenzione è complessivamente indicata con 1.

In modo per sé noto la pompa 1 comprende un involucro di supporto 2 includente un corpo sagomato 2a ed una voluta (non illustrata) accoppiati fra loro in modo da definire una camera di lavoro o camera di pompaggio 3a.

L'involucro di supporto 2 comprende inoltre una parte 2b essenzialmente tubolare, in cui è definita una camera di azionamento 3b.

La pompa 1 comprende un motore elettrico sincrono monofase, alimentato con una corrente alternata, indicato nel suo complesso con 4. In modo per

sé noto il motore 4 comprende uno statore 5, stazionario relativamente al corpo 2, ed un rotore 6 a magneti permanenti, montato girevole nella camera 3b della parte 2b del corpo 2, ed illustrato a tratteggio nella figura 1. In modo parimenti per sé noto, lo statore 5 reca almeno un avvolgimento, quale quello indicato con 7 nella figura 1.

Il rotore 6 del motore 4 presenta un albero centrale, indicato con 8 nella figura 2. L'estremità superiore 8a di tale albero 8 si estende in modo girevole nella camera di pompaggio 3a, ove è accoppiata con una girante a palette complessivamente indicata con 9.

Nell'esempio di realizzazione illustrato la girante a palette 9 comprende un corpo centrale cavo 10, da cui si estende esternamente una pluralità di pale sagomate 11. Tale girante è coassiale con l'asse A-A (figura 2) dell'albero 8 del motore elettrico 4.

Nel corpo centrale 10 della girante 9 è definita una camera in cui si estende l'estremità superiore 8a dell'albero 8. Fra tale estremità dell'albero 8 e il corpo centrale 10 della girante 9 è previsto un accoppiamento a rotazione con gioco angolare, ad esempio del tipo descritto nel brevetto

europeo EP1396641B1, per consentire l'avviamento a rotazione del motore elettrico 4. I mezzi per realizzare tale accoppiamento sono per sé noti, e non verranno pertanto qui ulteriormente descritti.

Con riferimento in particolare alle figure da 2 a 4, con 12 è complessivamente indicato un mozzo, ad esempio di materiale metallico, fissato al corpo centrale 10 della girante a palette 9.

Nel modo di realizzazione illustrato il mozzo 12 presenta un passaggio assiale 13 in cui si estende in modo girevole l'estremità 8a dell'albero 8 del motore. Intorno a tale passaggio, il mozzo 12 presenta superiormente una formazione 14 essenzialmente cilindrica, che si impegna nel corpo centrale cavo 10 della girante a palette 9.

Al di sotto della formazione 14, il mozzo 12 presenta una seconda formazione essenzialmente cilindrica indicata con 15.

Nella condizione montata (figura 2) il passaggio 13 e la formazione cilindrica 14 del mozzo 12 risultano coassiali con l'asse A-A dell'albero 8 del motore elettrico 4. L'asse della formazione cilindrica 15 del mozzo 12, indicato con B-B nella figura 2, risulta parallelo ed eccentrico rispetto all'asse A-A.

Al di sotto della porzione cilindrica 15 il mozzo 12 presenta una sorta di flangia sagomata di appoggio indicata con 16.

Al di sotto della flangia 16, intorno all'estremità inferiore del passaggio 13, il mozzo 12 presenta un'appendice tubolare inferiore 17, intorno alla quale è disposta una molla a torsione 18. I due rami di estremità o rebbi 18a e 18b di tale molla insistono contro rispettivi pioli di arresto 19 e 20 (si veda in particolare la figura 4) che si estendono dalla faccia inferiore di una porzione radialmente sporgente 16a della flangia 16. Nella condizione mostrata nella figura 4, la molla 18 è preferibilmente in condizione di precarico, nel senso che i suoi rami 18a e 18b sono mantenuti elasticamente divaricati.

Il ramo 18a della molla 18 è radialmente più esteso rispetto all'altro ramo 18b, ed in particolare esso si estende radialmente oltre il bordo periferico della porzione 16a della flangia 16.

Alla faccia inferiore della porzione 16a di detta flangia è inoltre fissato un organo di impegno 21, preferibilmente di materiale elastomerico. Come si vede nella figura 4, nell'esempio di realizzazione illustrato l'organo di impegno 21 sporge

radialmente oltre il bordo della porzione 16a della flangia 16.

La pompa 1 comprende inoltre una girante di controllo o contro-rotore, indicata con 22 (si vedano in particolare le figure 1, 2, 5 e 6).

Nell'esempio di realizzazione illustrato la girante di controllo 22 presenta una conformazione essenzialmente a guisa di disco, con un bordo circonferenziale rilevato 23 in corrispondenza di una sua faccia principale.

Nella parete della girante di controllo 22 è realizzata un'apertura circolare 24 eccentrica, il cui diametro corrisponde essenzialmente al diametro della porzione cilindrica 15 del mozzo 12. Come si vede in particolare nella figura 2, nella condizione montata la girante di controllo 22 è disposta con la propria apertura 24 intorno alla suddetta formazione cilindrica 15 del mozzo 12, e risulta girevole in modo folle rispetto a tale mozzo, intorno all'asse eccentrico B-B.

Con riferimento alla figura 6, la girante di controllo 22 presenta ulteriori aperture 25 a scopi di equilibratura.

Dalla faccia inferiore della girante di controllo 22 si estende un piolo indicato con 26 nelle

figure 5 e 6. Tale piolo è destinato a cooperare, come meglio si descriverà nel seguito, con un organo di impegno 21 del mozzo 12 e con il ramo 18a della olla 18.

Nell'esempio di realizzazione illustrato, la girante di controllo 22 è provvista esternamente di un rivestimento elastico 27, realizzato ad esempio con un cosiddetto O-ring o con un elemento sovrastampato. La funzione di tale rivestimento apparirà più chiaramente dal seguito.

Con riferimento alla figura 2, nella condizione montata la girante di controllo 22 appoggia sulla flangia 16, 16a del mozzo 12 e, come si è già detto, è girevole in modo folle intorno alla porzione cilindrica 15 di tale mozzo, e dunque intorno all'asse eccentrico B-B. Come si vede nella figura 7, il piolo 26 sporgente inferiormente dalla girante di controllo 22 si trova a riposo entro un angolo (relativamente all'asse A-A) compreso fra l'organo di impegno 21 e l'estremità radialmente sporgente 18a della molla 18.

La pompa sopra descritta è realizzata in modo tale per cui nel funzionamento la sua girante a palette 9 ruota in un senso predeterminato, in particolare nel senso antiorario per chi osservi le

figure 1 e 7.

Tale pompa opera in effetti nel modo seguente.

Partendo ad esempio dalla condizione della figura 7, se il motore elettrico 4 si avvia nel verso "giusto", dunque nel verso antiorario, l'albero 8, dopo la ripresa dell'eventuale gioco angolare fra la sua estremità 8a e il corpo 10 della girante a palette 9, trascina quest'ultima ed il mozzo 12 in rotazione. Il mozzo 12 trascina allora in rotazione la girante di controllo 22, a seguito dell'impegno del suo organo 21 con il piolo 26 di quest'ultima.

La disposizione è tale per cui, come appare nella figura 7, nella condizione sopra descritta la girante di controllo 22 assume, relativamente al mozzo 12, una configurazione o disposizione relativa in cui tale girante 22 si estende radialmente a distanza dalla parete laterale 30 (figure 1 e da 7 a 9) della camera di pompaggio 3a.

Se invece all'attivazione il motore elettrico sincrono 4 si avvia nel verso "sbagliato", ovvero nel verso orario nell'esempio sopra descritto, allora a partire da una configurazione iniziale del tipo illustrato nella figura 7, la situazione evolve secondo la sequenza parzialmente illustrata nelle figure 8 e 9.

In particolare, anche in questo caso l'albero 8 del rotore, dopo l'eventuale ripresa del gioco angolare rispetto al corpo centrale 10, trascina in rotazione la girante a palette 9 e il mozzo 12 nel verso "sbagliato". La girante di controllo 22, che è folle relativamente al mozzo 12, tenderebbe a rimanere stazionaria per effetto della sua inerzia meccanica e dell'attrito con l'acqua nella camera di pompaggio. In realtà, anche la girante 22 si avvia in rotazione, nel verso "sbagliato", tuttavia ad una velocità inferiore rispetto a quella del mozzo 12. Si realizza pertanto una rotazione relativa fra la girante di controllo 22 ed il mozzo 12, intorno all'asse B-B.

Ad un certo punto, la pozione radialmente sporgente 18a della molla 18 impegna (figura 8) il risalto inferiore 26 della girante di controllo 22, e la molla 18 si carica.

Per effetto della rotazione relativa fra la girante di controllo 22 ed il mozzo 12, tale girante assume una configurazione o disposizione relativa in cui sporge radialmente in misura progressivamente crescente rispetto all'asse A-A dell'albero 8 del motore, sino a quando, come mostrato nella figura 9, essa va ad impattare contro una porzione

della parete laterale 30 della camera di pompaggio e blocca la rotazione della girante a palette 9 e del motore nel verso "sbagliato", consentendo peraltro la successiva inversione della rotazione del rotore e della girante a palette, che ripartono e poi proseguono nel verso di rotazione "giusto".

Il rivestimento elastico periferico 27 della girante di controllo 22, nonché l'azione della molla 18, sono tali da agevolare il "rimbalzo" della girante di controllo 22 dopo l'impatto con la parete laterale 30 della camera di pompaggio.

La molla 18 è inoltre utile per evitare che, durante le manipolazioni e le movimentazioni della pompa 1 o dell'apparecchio elettrodomestico in cui essa è incorporata, la girante di controllo 22 possa andarsi ad "inchiodare" contro la parete laterale della camera di pompaggio, rendendo difficoltoso se non impossibile il successivo avviamento della pompa.

Nelle figure da 10 a 15 è illustrato un altro modo di realizzazione di una pompa 1 secondo l'invenzione. In tali figure a parti ed elementi corrispondenti (anche se non necessariamente identici) a quelli già descritti in relazione alle figure 1-9 sono stati attribuiti nuovamente gli stessi numeri

di riferimento già utilizzati in precedenza.

Nel modo di realizzazione secondo le figure da 10 a 15 la pompa 1 comprende (si veda in particolare la figura 3) un mozzo 12 cilindrico, solidale a rotazione con il rotore 6 del motore elettrico sincrono 4. Il mozzo 12 è ad esempio sovrastampato sul rotore 6, integralmente con una testata di estremità 6a di quest'ultimo.

Il mozzo 12 è disassato rispetto all'asse A-A dell'albero 8 del rotore 6: l'asse di tale mozzo, indicato anche qui con B-B, è distanziato e parallelo all'asse A-A.

Nella pompa 1 secondo le figure 10 e seguenti è altresì presente una girante di controllo o contro-rotore, anche questa volta indicata con 22 (si vedano in particolare le figure 12 e 13). Nell'esempio di realizzazione illustrato nei disegni la girante di controllo 22 è essenzialmente a forma di un disco avente un diametro corrispondente a quello del rotore 6.

La girante di controllo 22 presenta un'apertura circolare eccentrica 24 in cui si impegna in modo girevole il mozzo 12 che è solidale al rotore 6.

Dalla faccia della girante di controllo 22 che è rivolta alla testata 6a del rotore 6 si estende

un piolo a risalto 26, che si impegna in un recesso 6b a forma di asola arcuata della testata 6a.

Il recesso 6b si estende essenzialmente lungo un arco di circonferenza centrata sull'asse B-B del mozzo 12. In tale recesso può essere opzionalmente disposta una molla 40 (figure 11, 14 e 15).

A riposo, la girante di controllo 22 si trova, relativamente al rotore 6, nella posizione illustrata nelle figure 10 e 14. In particolare, il suo risalto 26 impegna una estremità dell'asola 6b del rotore 6, come si vede nella figura 14.

Quando il motore elettrico 4 viene attivato, esso può, in modo casuale, avviarsi in verso orario od in verso antiorario.

Anche la pompa secondo le figure 10 e seguenti è realizzata in modo tale per cui la sua girante a palette 9 ruota operativamente in un verso prefissato che nell'esempio illustrato è il verso antiorario.

Partendo dalla condizione delle figure 10 e 14, se il rotore 6 del motore si avvia nel verso desiderato, dunque nel verso antiorario, tramite il piolo 26 che è in battuta contro l'estremità "posteriore" dell'asola 6b, la girante di controllo 22 viene trascinata in rotazione solidalmente con il

rotore 6. La posizione relativa di tale girante di controllo 22 rispetto al rotore 6 non muta, e il rotore 6 può poi trascinare in rotazione la girante a palette 9 nel verso desiderato.

Se invece all'attivazione del motore 4 il suo rotore 6 si avvia nel verso "sbagliato", ovvero nel verso orario nell'esempio illustrato, fra il rotore 6 e la girante di controllo 22 si realizza uno spostamento angolare progressivo intorno all'asse B-B, permesso dallo scorrimento del piolo 26 nell'asola 6b. Per effetto di tale rotazione relativa la girante di controllo 22 sporge radialmente in misura progressivamente crescente rispetto all'asse A-A dell'albero 8, sino a quando, come è mostrato nella figura 15, essa va ad impattare contro una porzione della parete laterale 130 della camera di azionamento 3b e blocca la rotazione del rotore 6 nel verso sbagliato, consentendo peraltro la successiva inversione della rotazione del rotore, che riparte e prosegue poi allora nel verso "giusto" trascinando la girante a palette 9.

Anche nella pompa secondo le figure 10-15 la girante di controllo 22 può essere provvista di un rivestimento elastico nella zona destinata ad impattare contro la parete 130 della camera 3b. Inol-

tre, essa può essere parimenti provvista di ulteriori aperture o recessi di alleggerimento ed equilibratura.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione e i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Pompa centrifuga (1), particolarmente per elettrodomestici, comprendente

un involucro di supporto (2) in cui sono definite una camera di pompaggio (3a) ed una camera di azionamento (3b),

un motore elettrico sincrono in corrente alternata (4) includente un rotore a magneti permanenti (6) montato girevole nella camera di azionamento (3b) e il cui albero (8) si estende in modo girevole nella camera di pompaggio (3a); e

una girante a palette (9) presentante un corpo centrale (10) che è accoppiabile a rotazione con un'estremità (8a) di detto albero (8) con un gioco angolare atto a consentire l'avviamento a rotazione del motore (4);

la pompa (1) essendo caratterizzata dal fatto che comprende inoltre

un mozzo girevole (12) solidale con una parte rotante (12; 6) della pompa (1), e

una girante di controllo o contro-rotore (22), montata girevole intorno al mozzo (12) in detto involucro (2) intorno ad un asse eccentrico (B-B), parallelo e distanziato da quello (A-A) di detto albero (8);

il mozzo (12) e la girante di controllo (22) presentando rispettive formazioni (21; 26) suscettibili di impegnarsi fra loro quando il motore (4) si avvia in un verso prefissato per realizzare il trascinamento in rotazione della girante di controllo (22) in una prima configurazione o disposizione relativa in cui la girante di controllo (22) non interferisce con detta rotazione;

la disposizione essendo tale per cui quando il motore (4) si avvia nel verso opposto a detto verso prefissato, la girante di controllo (22) ruota relativamente al mozzo (12) intorno a detto asse eccentrico (B-B) assumendo una configurazione o disposizione relativa in cui sporge radialmente in misura progressivamente crescente rispetto all'asse (A-A) dell'albero (8) del motore (4), sino a quando interferisce con una parete (30; 130) di detto involucro (2) e blocca la rotazione del rotore (6) in detto verso opposto, consentendo poi la successiva inversione della rotazione del rotore (6) e di detta girante a palette (9).

2. Pompa centrifuga secondo la rivendicazione 1, in cui detta parte rotante (12; 6) della pompa (1) reca mezzi elastici (18) suscettibili di interagire con la girante di controllo (22) quando il motore

(4) trascina in rotazione la girante a palette (9) nel verso opposto a detto verso prefissato.

3. Pompa centrifuga secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il mozzo (12) è solidale a rotazione con la girante a palette (9).

4. Pompa centrifuga secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il mozzo (12) è solidale a rotazione con il rotore (6) del motore elettrico (4).

CLAIMS

1. A centrifugal pump (1) particularly for electric household appliances, comprising

a supporting envelope (2) in which there are defined a pumping chamber (3a) and a driving chamber (3b),

an electric a.c. synchronous motor (4) including a permanent magnet rotor (6) mounted rotatable in the driving chamber (3b) and having a shaft (8) which extends so as to be rotatable in the pumping chamber (3a); and

a bladed impeller (9) with a central body (10) which is adapted to be coupled for rotation with one end (8a) of said shaft (8) with an angular play adapted to allow the start of the rotation of the motor (4);

the pump (1) being characterized in that it includes further

a rotatable hub (12) which is fixed to a rotating part (12; 6) of the pump (1), and

a control rotor or counter-rotor (22), mounted rotatable within said envelope (2) about an eccentric axis (B-B) which is parallel to and spaced from the axis (A-A) of said shaft (8);

the hub (12) and the control rotor (22) having

respective formations (21; 26) which are capable of engaging with each other when the motor (4) starts rotating in a predetermined direction, to cause the rotation of the control rotor (22), in a first configuration or relative arrangement in which the control rotor (22) does not interfere with said rotation;

the arrangement being such that when the motor (4) starts rotating in the direction opposite said predetermined direction, the control rotor (22) rotates with respect to the hub (12) about said eccentric axis (B-B) assuming a configuration or a relative arrangement in which it increasingly protrudes radially with respect to the axis (A-A) of the shaft (8) of the motor (4), until when it interferes with a wall (30; 130) of said envelope (2) and stops the rotation of the rotor (6) in said opposite direction, permitting thereafter the subsequent inversion of the direction of rotation of the rotor (6) and of said bladed impeller (9).

2. A centrifugal pump according to claim 1, wherein said rotating member (12; 6) of the pump (1) carries resilient means (18) capable of interacting with the control rotor (22) when the motor (4) causes the bladed impeller (9) to rotate in the

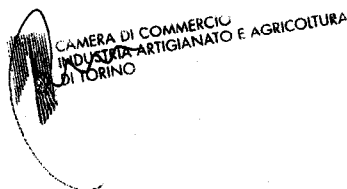
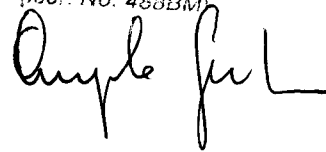
direction opposite said predetermined direction.

3. A centrifugal pump according to claim 1 or claim 2, in which the hub (12) is fixed for rotation with the bladed impeller (9).

4. A centrifugal pump according to claim 1 or claim 2, in which the hub (12) is fixed for rotation with the rotor (6) of the electric motor (4).

PER TRADUZIONE CONFORME

ANGELO GERBINO
(Iscri. No. 488BM)



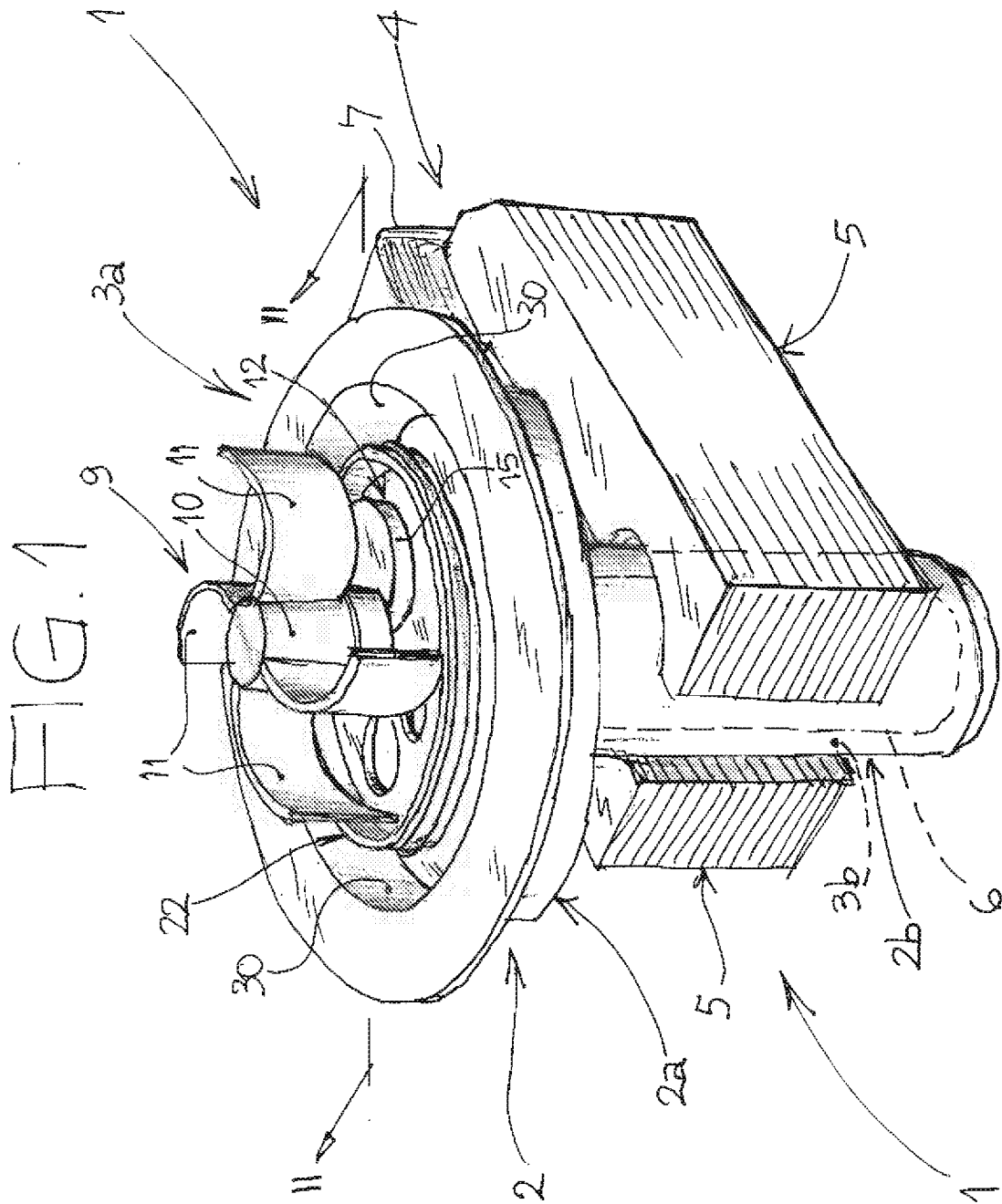


FIG. 5

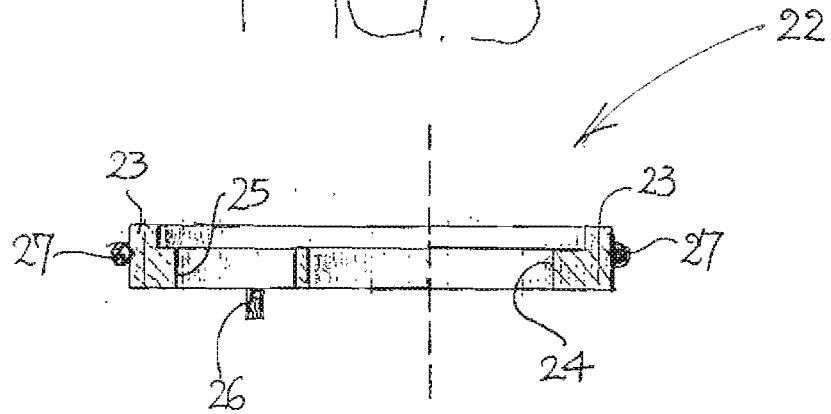
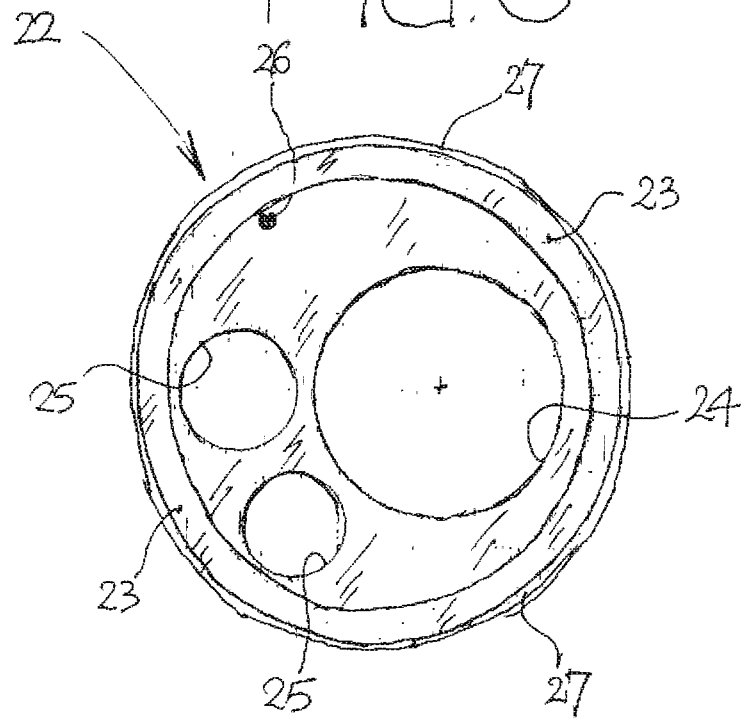
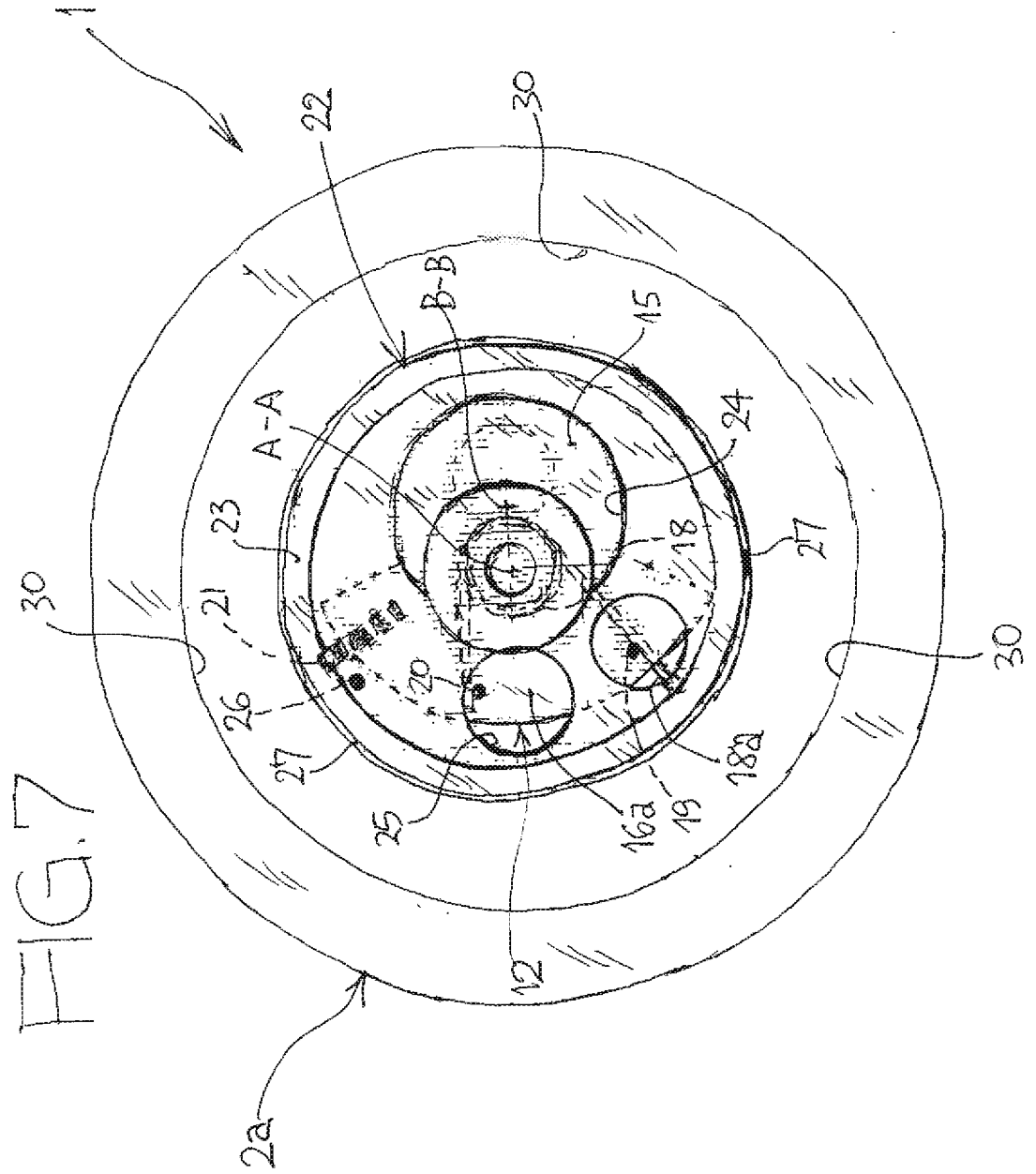


FIG. 6





EAME

FIG. 8

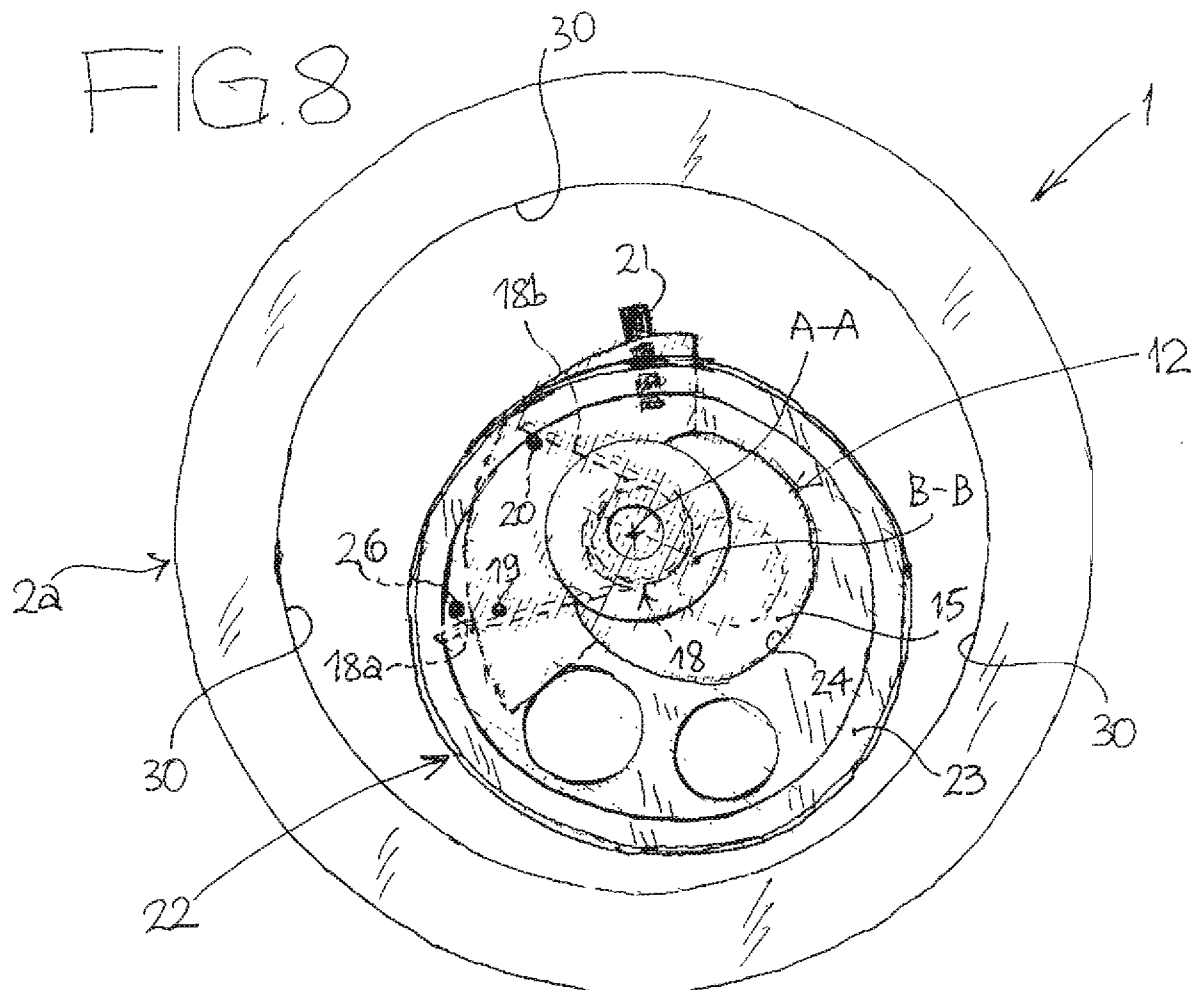


FIG. 9

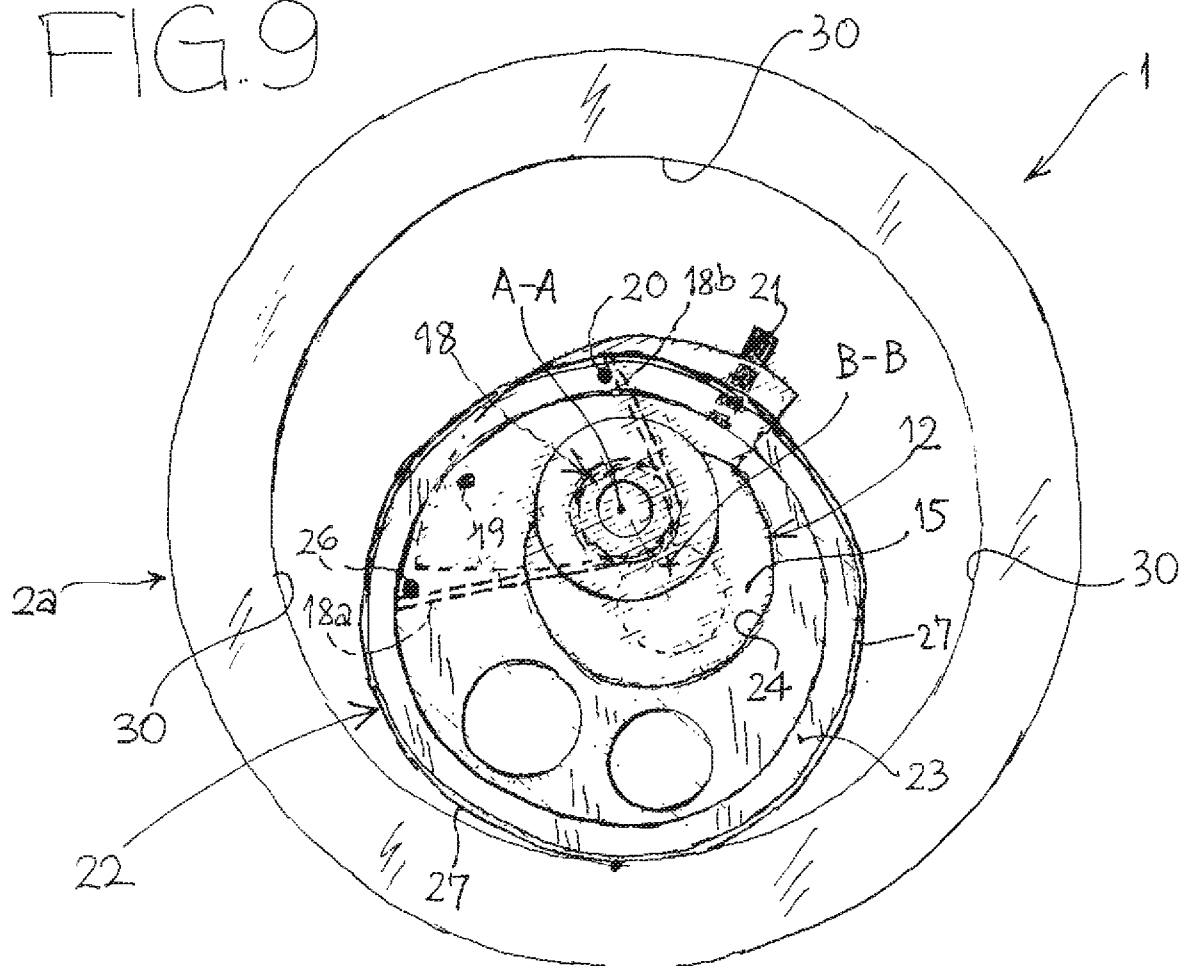


FIG. 10

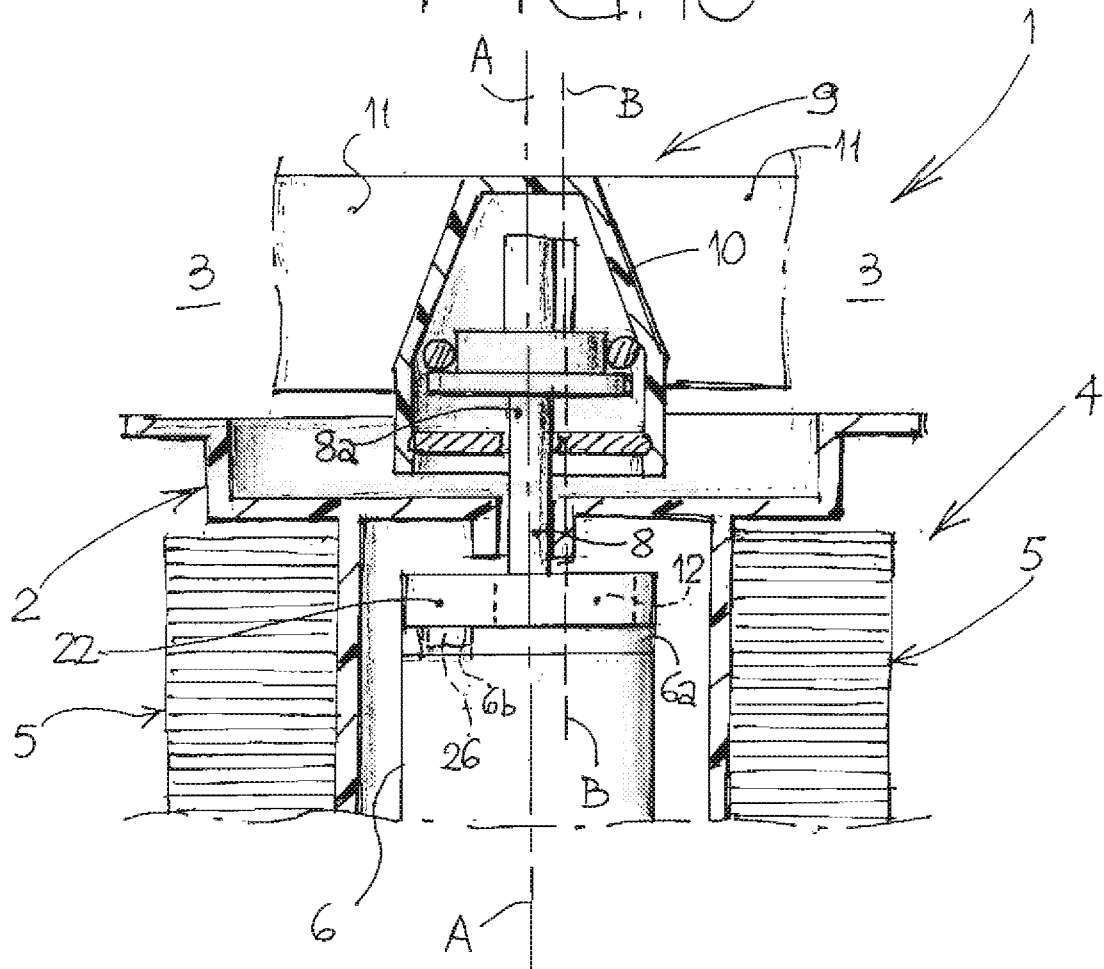


FIG. 11

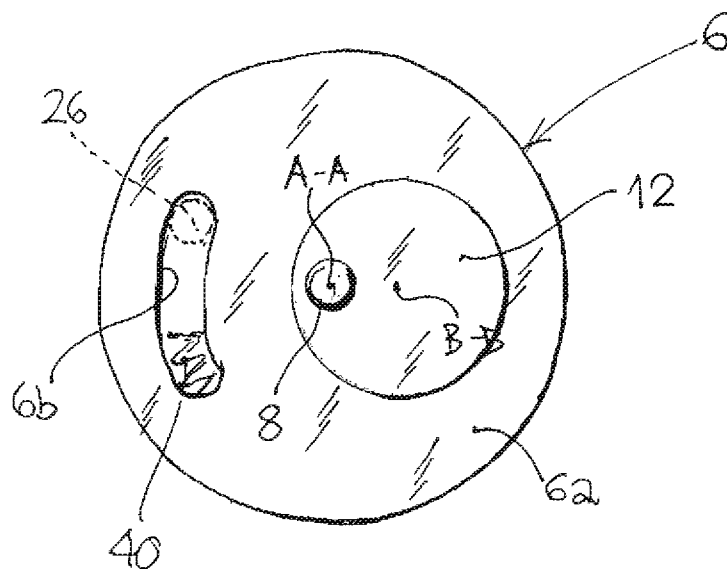


FIG.13

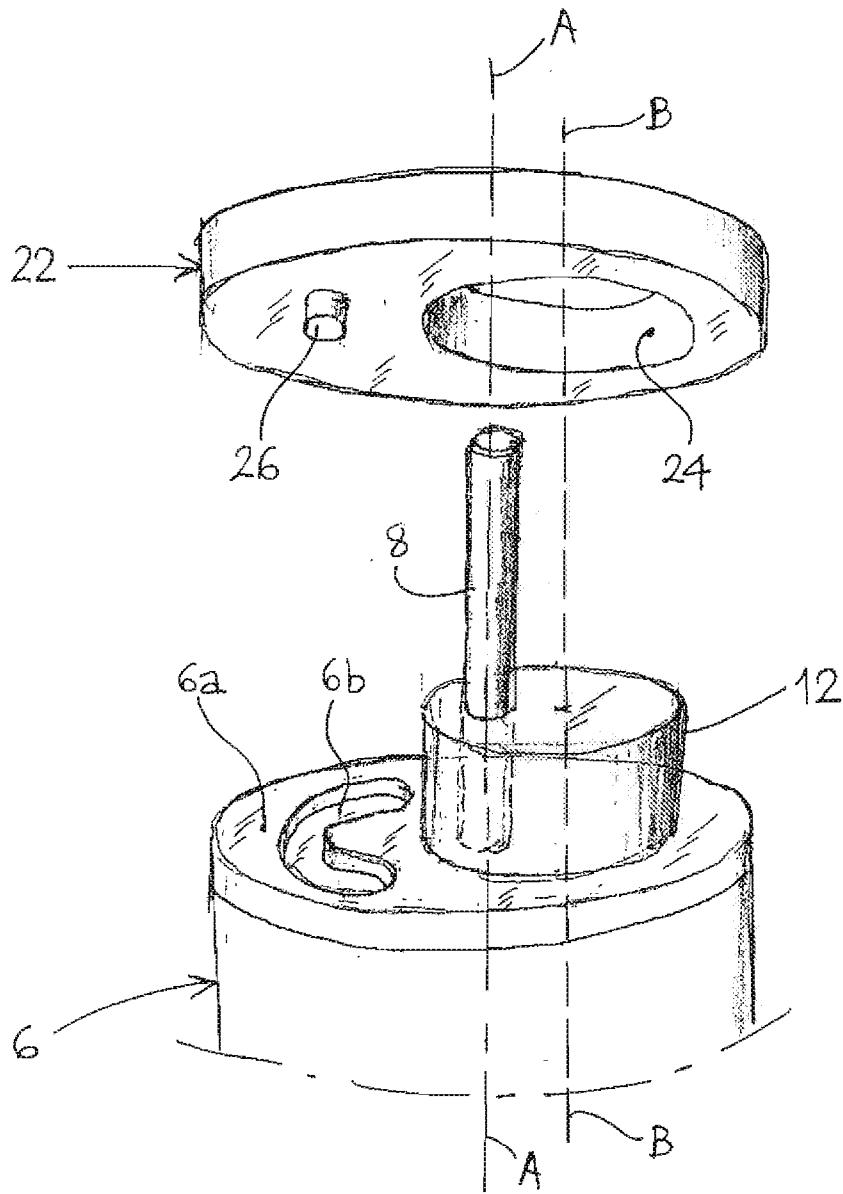


FIG.12

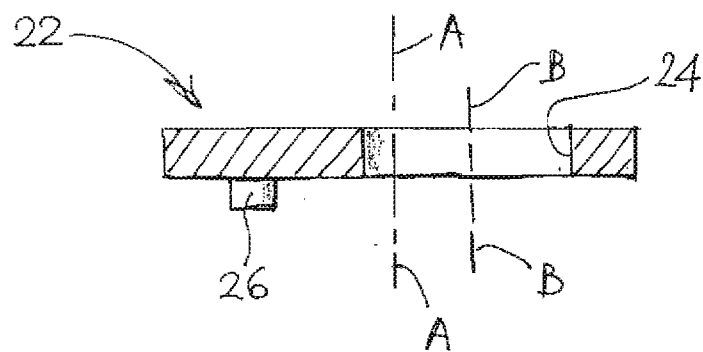


FIG. 14

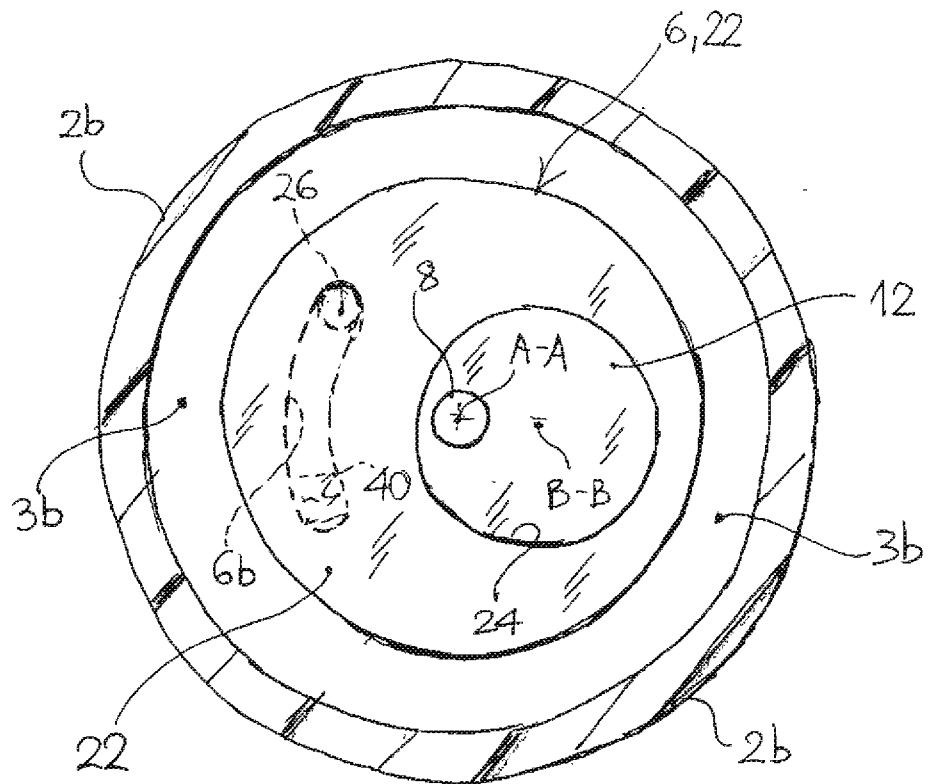
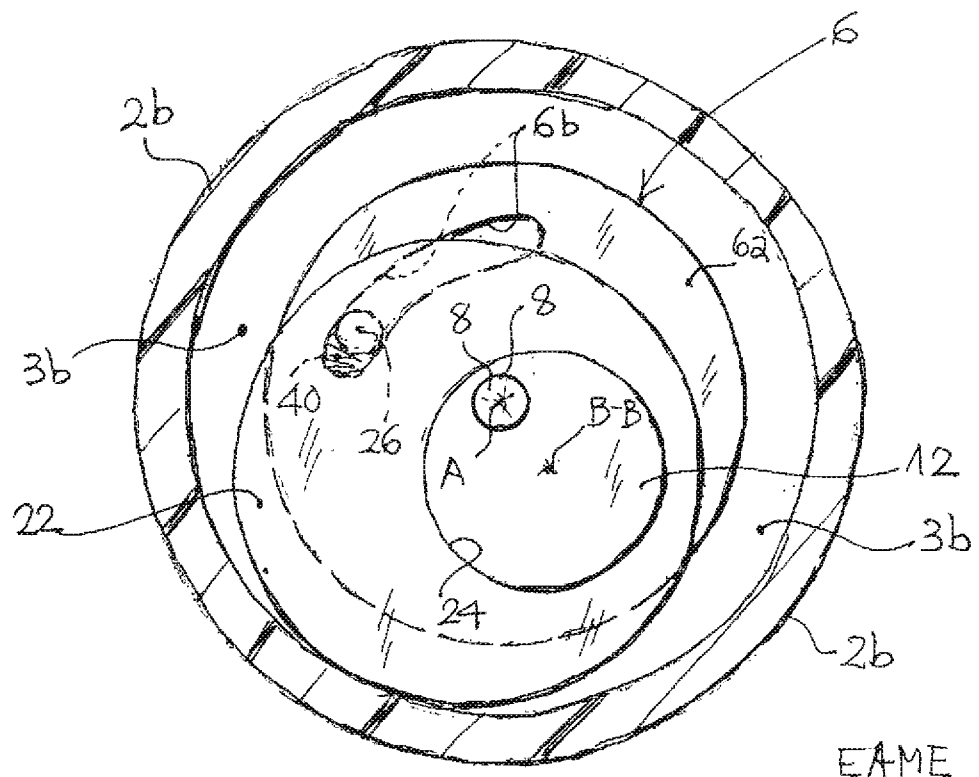


FIG. 15



EAME